

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09271030 A**(43) Date of publication of application: **14 . 10 . 97**

(51) Int. Cl.

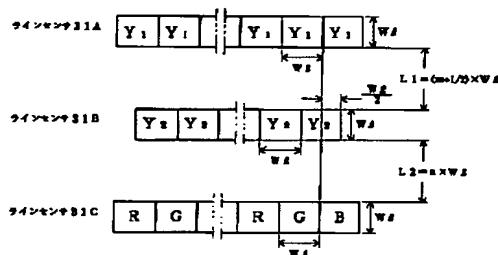
**H04N 9/09**(21) Application number: **08077497**(71) Applicant: **MINOLTA CO LTD**(22) Date of filing: **29 . 03 . 96**(72) Inventor: **OCHI KEIZO**(54) **LINE SENSOR CAMERA**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the reduction of luminance by increasing the quantity of incident light from an object and to reduce the influence of hand shake by accelerating scanning speed.

**SOLUTION:** The line sensor camera for picking up a two-dimensional subject image by a line sensor and a scanning mechanism is provided with a color line sensor 31C for obtaining the color information of the subject image and luminance line sensors 31A, 31B for obtaining the luminance information of the subject image. These sensors 31C, 31A, 31B are arranged so that the array directions of respective pixels are mutually parallel and constituted so that incident light from a part of a subject arrives at each different time by the scanning of the scanning mechanism.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-271030

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 9/09

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 9/09

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平8-77497

(22) 出願日

平成8年(1996)3月29日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 越智 圭三

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

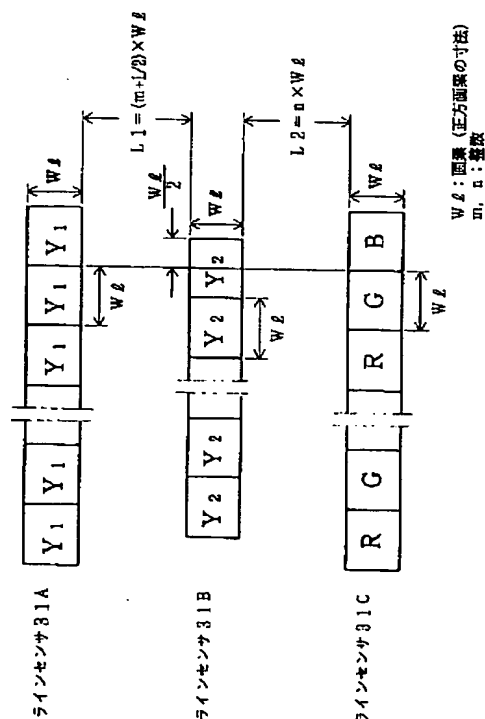
(74) 代理人 弁理士 久保 幸雄

(54) 【発明の名称】 ラインセンサカメラ

(57) 【要約】

【課題】被写体から入射する光量を増大して輝度の低下を防ぎ、走査速度を速めて手振れの影響を低減することを目的とする。

【解決手段】ラインセンサと走査機構とによって2次元の被写体像を撮像するラインセンサカメラ1であって、ラインセンサとして、被写体像のカラー情報を得るためのカラー用ラインセンサ31Cと、被写体像の輝度情報を得るための輝度用ラインセンサ31A、31Bとが設けられ、カラー用ラインセンサ31C及び輝度用ラインセンサ31A、31Bは、それぞれの画素の配列方向が互いに平行となるように配置され、カラー用ラインセンサ31C及び輝度用ラインセンサ31A、31Bには、被写体の同一部分から入射する光が、走査機構による走査によって互いに異なる時間に到達するように構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ラインセンサと走査機構とによって 2 次元の被写体像を撮像するラインセンサカメラであって、前記ラインセンサとして、被写体像のカラー情報を得るためのカラー用ラインセンサと、被写体像の輝度情報を得るための輝度用ラインセンサとが設けられ、前記カラー用ラインセンサ及び前記輝度用ラインセンサは、それぞれの画素の配列方向が互いに平行となるように配置され、

前記カラー用ラインセンサ及び前記輝度用ラインセンサ 10 には、被写体の同一部分から入射する光が、前記走査機構による走査によって互いに異なる時間に到達するように構成されている、

ことを特徴とするラインセンサカメラ。

【請求項 2】 前記輝度用ラインセンサとして、画素の撮像位置が互いにずれた位置に配置された第 1 から第 n

(n は 2 以上の整数) までの n 個の輝度用ラインセンサが設けられており、

前記 n 個の輝度用ラインセンサによって得られる画像データに対して、合成処理と補間処理とを行うことによ 20 って前記被写体像の輝度情報における有効画素数を増大した高解像度輝度情報を得るための合成補間処理手段が設けられてなる、請求項 1 記載のラインセンサカメラ。

【請求項 3】 前記高解像度輝度情報の高周波成分を、前記カラー情報に加える処理を行うための演算処理手段が設けられてなる、

請求項 2 記載のラインセンサカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ラインセンサによ 30 って被写体を撮像するラインセンサカメラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来において、高解像度の撮影（撮像）を行うために、ラインセンサ（一次元撮像デバイス）とミラー回転機構などの走査機構とを組み合わせたラインセンサカメラ（ライン走査型カメラ）が提案されている。ラインセンサカメラでは、ライン方向（主走査方向）における画素密度を容易に高くすることができ、ライン方向と直角な方向（副走査方向）に走査することによって高解像度の撮影を行うことができる。

【0003】 ラインセンサカメラにおいては、露光時間の調整のために、被写体の輝度に応じて走査速度を変化させる制御が行われている（特公平 4-67836 号）。つまり、被写体の輝度が低いときには走査速度を遅くする。これによって 1 ライン分の撮像時間が長くなり、被写体からラインセンサへ入射する光量が必要十分となって適正な露光を得ることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ラインセンサカメラにおいては、機械的な走査によって 1 画面の撮影 50

が行われるので、エリアセンサ型のカメラと比較して 1 画面の撮影に長時間を要する。そのため、静止した被写体の撮影であっても、手振れなどの影響で撮影像にブレ（blur）が生じ易い。手振れの影響をなくするために走査速度を速くすると、ラインセンサの各画素における電荷の蓄積時間が短くなり、感度が低下して輝度及び解像度が低下する。

【0005】 そこで、ラインセンサカメラのブレを防止するために、できるだけ高感度のラインセンサを用いること、被写体への照明を行って受光量を上げること、暗い被写体に対しては解像度を下げてでも各ラインへの受光量を上げること、ブレの生じない限界を検出してそれに対応する走査速度で撮影を行うことなどが考えられる。しかし、これらいずれの方法においても限界があり、輝度及び解像度を低下させることなく手振れの影響をなくすることは困難であった。

【0006】 請求項 1 乃至請求項 3 の発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、被写体から入射する光量を増大して輝度の低下を防ぎ、走査速度を速めて手振れの影響を低減することのできるラインセンサカメラを提供することを目的とする。

【0007】 請求項 2 及び請求項 3 の発明は、さらに、ラインセンサの画素数以上に実効解像度を向上させたラインセンサカメラを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明に係るラインセンサカメラは、ラインセンサと走査機構とによって 2 次元の被写体像を撮像するラインセンサカメラであって、前記ラインセンサとして、被写体像のカラー情報を得るためのカラー用ラインセンサと、被写体像の輝度情報を得るための輝度用ラインセンサとが設けられ、前記カラー用ラインセンサ及び前記輝度用ラインセンサは、それぞれの画素の配列方向が互いに平行となるように配置され、前記カラー用ラインセンサ及び前記輝度用ラインセンサには、被写体の同一部分から入射する光が、前記走査機構による走査によって互いに異なる時間に到達するように構成される。

【0009】 請求項 2 の発明に係るラインセンサカメラは、前記輝度用ラインセンサとして、画素の撮像位置が互いにずれた位置に配置された第 1 から第 n（n は 2 以上の整数）までの n 個の輝度用ラインセンサが設けられており、前記 n 個の輝度用ラインセンサによって得られる画像データに対して、合成処理と補間処理とを行うことによって前記被写体像の輝度情報における有効画素数を増大した高解像度輝度情報を得るための合成補間処理手段が設けられてなる。

【0010】 請求項 3 の発明に係るラインセンサカメラは、前記高解像度輝度情報の高周波成分を、前記カラー情報に加える処理を行うための演算処理手段が設けられてなる。

【0011】本発明においては、例えば図6、8、15、18に示されるように、ラインセンサ31として、カラー用ラインセンサ31Cとは別に、輝度情報を得るための輝度用ラインセンサ31A、31Bが設けられる。輝度用ラインセンサは、1つ又は複数個である。カラー用ラインセンサ及び輝度用ラインセンサを含む複数のラインセンサは、互いに並列に配置される。

【0012】被写体からこれら複数のラインセンサに入射する光の光軸は互いに別である。つまり、1つの光軸からプリズムなどによって分光するものではない。これら複数のラインセンサに対して、被写体の同一部分（被写体像の同一画素）からの光が同時に入射することはない。被写体の同一部分からの光は、走査機構による走査によって互いに異なる時間に到達する。そのため、被写体像の特定の画素について考えると、その画素についての露光は各ラインセンサに対して別個に順次行われ、1ラインにおける合計の露光量つまり受光量が増大する。

【0013】輝度用ラインセンサとして、例えば2つの輝度用ラインセンサを設け、それらを画素の撮像位置が互いにずれた位置に配置し、その輝度用ラインセンサによって得られる画像データに対して、合成処理と補間処理とを行うことによって、解像度が高められる。合成処理として、例えば図10に示すようなオーバーサンプリングと斜め画素ずらしによる加算が行われる。補間処理として、例えば図10において、縦方向又は横方向に隣合う2つの画素の画素データの平均値をとる処理、縦横に隣合う4つの画素の画素データの平均値をとる処理など、公知の種々の処理が行われる。合成補間処理手段は、例えば図3における画像処理部125に対応し、例えばDSP、MPU、CPU、ハード回路などによって実現される。

【0014】高解像度輝度情報の高周波成分をカラー情報に加える処理、例えば図5（C）に示す信号の流れに沿う処理を行うことにより、カラー情報の解像度がさらに向上する。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る電子カメラ1の概略の構成を示す図である。この電子カメラ1は回転スキャン型である。

【0016】図1において、電子カメラ1は、バッテリーを主電源とするハンディタイプのラインセンサカメラであり、CCDアレイからなるラインセンサ31、スキャンミラー33及び図示しないスキャンモータなどからなるライン走査機構32、結像用の対物レンズ34、液晶ディスプレイ（LCD）などの表示デバイスを用いたファインダー35、ラインセンサ制御回路112、レンズ駆動制御回路113、スキャン駆動制御回路114、LCD制御回路115などを備えている。なお、ハウジング30の上面には、電源のオンオフを行うメインスイッチ、撮影の指示を行うためのリリースボタンなどが設

けられている。なお、電子式のファインダー35に代えて光学式のものでもよい。

【0017】ラインセンサ31は、輝度用の2つのラインセンサ31A、31Bと、カラー用の1つのラインセンサ31Cとの3つのラインセンサによって構成されている。各ラインセンサ31A、31B、31Cの配置位置、及びそれらから出力される信号S1の処理内容などについては後述する。

【0018】スキャンミラー33の回転軸は、ラインセンサ31の画素配列方向（主走査方向）と平行である。スキャンミラー33の回転によって、被写体像は主走査方向と直交する方向（副走査方向）に走査される。

【0019】図2は他の実施形態の電子カメラ1Aの概略の構成を示す図である。この電子カメラ1Aはリニアスキャン型である。図2の電子カメラ1Aにおいて、図1の電子カメラ1と同一の機能を有する要素には同一の符号を付して説明を省略し又は簡略化する。

【0020】図2において、電子カメラ1Aでは、CCDアレイからなる3個のラインセンサ31（31A、31B、31C）は、図示しないスキャンモータ及びスライド支持部材などからなるライン走査機構32Aによって光軸と直角方向に同時に移動するようになっている。つまり、各ラインセンサ31A、31B、31Cは主走査方向に沿って配置されている。ライン走査機構32Aによって、ラインセンサ31A、31B、31Cが一体となって副走査方向に移動する。これによって、被写体像が副走査方向に走査される。ライン走査機構32Aを制御するためにスキャン駆動制御回路114Aが設けられている。

【0021】電子カメラ1と電子カメラ1Aとでは、ラインセンサ31の副走査方向の走査機構が相違するのみであり、ラインセンサ31から出力される信号には変わりはない。したがって、以降の信号処理及び動作などの説明においては、図1及び図2のいずれのタイプのものについても適用されるのであるが、図1の電子カメラ1を例にとりて説明する。

【0022】図3は電子カメラ1の制御回路の概略を示すブロック図である。図3に示すように、電子カメラ1は、マイクロプロセッサユニットからなるCPU101によって制御される。図示は省略したが、CPU101の入力ポートには、操作系を構成するメインスイッチ、リリースボタン、その他の操作スイッチ、及び検出系を構成する各種のセンサが接続されている。CPU101は、これらのスイッチ類及びセンサ類からの入力信号に応じて、駆動系などの制御を行う。例えば、CPU101は、スキャンモータの回転角度位置及び回転速度を検知し、適切な速度の副走査のための指示をスキャン駆動制御回路114に与える。リリースボタンを押すと、まず、測距センサの検出信号に基づいて自動ピント調整が行われ、その後、ラインセンサ31とライン走査機構3

2 によるライン順次の撮影が開始される。

【0023】ラインセンサ31は、ライン周期 ( $t_s$ ) 毎にラインセンサ制御回路112から与えられるシフトゲート信号に同期して1ライン分の各画素の光電変換情報を同時にラッチし、画素の配列順に出力する。その各出力信号S1 (S1A, S1B, S1C) は、輝度プロセス部121又はカラープロセス部122に入力される。

【0024】輝度プロセス部121及びカラープロセス部122は、信号S1に対するアナログ処理を施すものである。つまり、光学系、ラインセンサ31、及びライン走査機構32などからなる撮像ユニットの光学特性、デバイス特性、電気回路特性などに起因する調整及び補正を行うための前処理回路である。輝度プロセス部121及びカラープロセス部122においては、信号S1に対して、オフセット調整、カラーバランス調整、シェーディング補正、黒レベル調整、フィルタリングなどの処理が行われる。

【0025】輝度プロセス部121及びカラープロセス部122からの出力信号S2 (S2A, S2B, S2C) は、それぞれAD変換部123 (123A, 123B), 124において、画素クロックに同期した所定ビット数 (例えば8ビット) の画素単位の画像データDP1 (DP1A, DP1B, DP1C) に量子化される。量子化された画像データDP1は、メモリ126に一旦記憶される。画像データDP1A, DP1Bは輝度情報として用いられるので、輝度信号と言うことがある。また、画像データDP1Cはカラー情報として用いられるので、カラー信号と言うことがある。

【0026】画像処理部125において、画像データDP1に対して、ファイリングのためのフォーマット処理であるファイリング対応処理、データハンドリングのためのフォーマット処理であるデータハンドリング対応処理、圧縮処理、種々の画像補正、加工、特徴抽出などを行うフィルタリング処理、スキャンミラー33の回転による光路長の変動のために生じる画像歪の補正処理、RGB (原色) 又は補色の画像からYUV又はY色差などの輝度信号及びカラー信号に変換するためのマトリクス演算処理、画素ずらしオーバーサンプリング処理を含む合成補間処理、及び画素補間オーバーサンプリング処理などが、必要に応じて施される。

【0027】画像処理部125において実行される合成補間処理は、後述するラインセンサ31A, 31B, 31Cの画素ずらし配置によって解像度を向上させる機能 (以下「画素ずらし機能」ということがある) を実現するための処理であり、そこではオーバーサンプリング、合成処理、補間処理などが行われる。

【0028】画像処理部125における処理が施された後の画像データDD1は、インタフェース127を介して外部に出力される。ここで、ラインセンサ31A, 3

1B, 31Cの配置 (画素ずらし配置) 及び画素ずらし機能について説明する。

【0029】図6は電子カメラ1のラインセンサ31A, 31B, 31Cの構成例を示す図、図7は図6のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

【0030】図6に示すように、ラインセンサ31は、3つのラインセンサ31A, 31B, 31Cから構成されている。これらのうちの2つのラインセンサ31A, 31Bは輝度信号を得るためのものである。他の1つのラインセンサ31Cは、RGBの各カラー信号を得るためのものであり、そのためのカラーフィルタが前面に設けられている。これらのラインセンサ31A, 31B, 31Cは、副走査方向には所定の間隔L1, L2をあけた互いに平行な位置に、主走査方向には各画素が同一の位置又は2分の1ピッチずれた位置に、それぞれ配置されている。

【0031】また、各ラインセンサ31A, 31B, 31Cは、図7に示すように、副走査方向において同一のタイミングで読み取りが行われるようになっている。すなわち、ラインセンサ31の画素が正方面素であってその1辺の寸法がW1であるとする、ラインセンサ31Aとラインセンサ31Bとの副走査方向の間隔L1は  $(m+1/2) \times W1$ 、ラインセンサ31Bとラインセンサ31Cとの間隔L2は  $n \times W1$  となるように配置されている。したがって、これらの間における配置位置のピッチのずれは、 $(m+3/2)$  ピッチ、 $(n+1)$  ピッチである。ここでm, nは整数である。配置位置の整数ピッチ分のずれについては、後でバッファによってタイミング調整を行うので、結局、光学的には、ラインセンサ31Aは、他のラインセンサ31B, 31Cに対して副走査方向に2分の1ピッチ分ずれた位置に配置されていることになる。

【0032】また、主走査方向については、ラインセンサ31Aとラインセンサ31Cとは、各画素が光学的に同一の位置となるように配置され、ラインセンサ31Bはそれらに対して2分の1ピッチ分ずれた位置に配置されている。

【0033】したがって、ラインセンサ31Bから出力される信号は、ラインセンサ31Aから出力される信号に対して、主走査方向において2分の1ピッチ分の時間だけずれて出力される。また、ラインセンサ31Bによる副走査方向の撮像位置 (ライン位置) は、ラインセンサ31Aによる各撮像位置 (ライン位置) の中間位置となる。

【0034】図8はラインセンサ31A, 31B, 31Cの他の配置例を示す図、図9は図8のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。図8において、各ラインセンサ31A, 31B, 31Cの主走査方向の配列の位置は図6の場合と同様である。副走

査方向の配列の位置については、ラインセンサ31Aとラインセンサ31Bとの間の配置の間隔 $L_1$ が $m \times W_1$ 、ラインセンサ31Bとラインセンサ31Cとの間の配置の間隔 $L_2$ が $n \times W_1$ である。つまり、これらは $W_1$ の整数倍のピッチ間隔で配置されており、これらの間に2分の1ピッチ分のずれはない。

【0035】図9において、ラインセンサ31Aは、他の2つのラインセンサ31B、31Cに対して、副走査方向の読み取りタイミングが2分の1ピッチ遅れており、これによって、図6及び図7に示した場合と同様に、ラインセンサ31Bによる副走査方向の撮像位置（ライン位置）がラインセンサ31Aによる各撮像位置（ライン位置）の中間位置となる。

【0036】図10は輝度信号（画像データDP1A、DP1B）の合成補間処理を説明するための図、図11は輝度信号の画素ずらしオーバーサンプリング処理を説明するための図である。

【0037】図10（A）において、ラインセンサ31Aによって得られる画像データDP1Aと、ラインセンサ31Bによって得られる画像データDP1Bが示されている。これら2つの画像データDP1A、DP1Bについて、合成処理によって図10（B）に示す画像データDP1Tが得られる、つまり、図11に示すように、各画像データDP1A、DP1Bについて画素ずらしオーバーサンプリング処理を行い、これによってそれぞれの画素を見かけ上4倍に増やすとともに、得られた各画像データDP1Aa、DP1Baを斜め方向に1画素分ずらした状態で重ね合わせる。得られた画像データDP1Tは、画像データDP1Aの各画素データが縦横の両方向ともに1画素おきに配置され、それに対して縦横の両方向に1画素分ずつずれて画像データDP1Bの各画素データが配置され、画素データの無い画素のデータ値が「0」とされたものである。

【0038】この画像データDP1Tに対して、補間処理を行うことによって、図10（C）に示す画像データDP1Sが得られる。つまり、画像データDP1Sは、画像データDP1Tのうちの画素データの無い画素のデータ値を補間によって得たものである。補間方法としては、例えば、縦方向又は横方向に隣合う2つの画素の画素データの平均値をとる方法、縦横に隣合う4つの画素の画素データの平均値をとる方法など、公知の種々の方法が考えられる。画像データDP1Sは、元の画像データDP1A、Bのそれぞれと比較すると、画素数が4倍になっており、解像度が4倍である。後のフィルタリングにおいては、例えば図14（A）に示すように、 $3 \times 3$ の二次元空間フィルタを用いた二次元コンボリューションを行う。そのフィルタ特性は、サンプリングによる折り返し歪を減少させるためにLPF（ローパスフィルタ）の特性を有する。

【0039】図12はカラー信号（画像データDP1

C）の画素補間オーバーサンプリング処理を説明するための図、図13はカラー信号のオーバーサンプリングを説明するための図である。

【0040】図12（A）において、ラインセンサ31Cによって得られる画像データDP1Cが示されている。画像データDP1Cについて、RGBの各カラー信号を分離し、図12（B）に示すように3つの画像データDP1CR、DP1CG、DP1CBを得る。各画像データDP1CR、DP1CG、DP1CBについて、オーバーサンプリングを行い、図12（C）及び図13に示すように、画像データDP1TR、DP1TG、DP1TBを得る。各画像データDP1TR、DP1TG、DP1TBについて、各画素に隣接する画素との相関をとりながら補間処理を行い、図12（D）にその一部を示すように、画像データDP1SR、DP1SG、DP1SBを得る。補間処理によって、画素数が縦方向に2倍、横方向に6倍となる。後のフィルタリングにおいては、例えば図14（B）（C）に示すように、 $3 \times 1$ 、 $1 \times 1$ の一次元空間フィルタを用いた一次元コンボリューションを縦横で行う。

【0041】つまり、輝度信号については、画素ずらしオーバーサンプリング処理を含む合成補間処理によって高解像度の輝度信号を得ることとし、カラー信号については、画素補間オーバーサンプリング処理を行って画素数を増大したカラー信号を得て、これら両方の信号から高解像度のフルカラー信号（フルカラーの画像データ）を得る。

【0042】図4は電子カメラ1の制御回路による信号及び画像データの処理シーケンスを示す図である。図4において、輝度用のラインセンサ31A、31Bによってそれぞれ得られる輝度信号 $Y_1'$ 、 $Y_2'$ は、輝度プロセス部121によってプロセス処理が施され、輝度信号 $Y_1$ 、 $Y_2$ となる。2つの輝度信号 $Y_1$ 、 $Y_2$ に対して、画像処理部125によって合成補間処理が行われる。輝度信号 $Y_1$ 、 $Y_2$ の縦横の画素構成をそれぞれ $a \times b$ 画素とすると、合成補間処理によって $2a \times 2b$ 画素の1つの輝度信号 $Y_I$ が得られる。合成補間処理によって解像度が4倍となる。輝度信号 $Y_I$ に対して、歪み補正処理及びフィルタリング処理などが行われる。

【0043】他方、ラインセンサ31Cによって得られるフルカラーのカラー信号 $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$ は、カラープロセス部122によってプロセス処理が施され、カラー信号RGBとなる。カラー信号RGBに対して、画像処理部125によって、歪み補正処理、フィルタリング処理、及び画素補間オーバーサンプリング処理が行われる。さらに、マトリックス処理が行われ、カラー信号RGBは輝度信号 $Y_{II}$ をも含む色差信号 $Y_{II}$ 、 $U$ 、 $V$ となる。但し、輝度信号 $Y_{II}$ は使用されない。

【0044】なお、色差信号 $Y$ 、 $U$ 、 $V$ とカラー信号 $R$ 、 $G$ 、 $B$ とは次の関係がある。

【0045】

【数1】

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.147 & -0.289 & 0.436 \\ 0.615 & -0.515 & -0.100 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0046】これらの処理によって得られた輝度信号Y Iと色差信号U, Vとに対してマトリックス処理を行うことによって、各色についてのカラー信号R\*, G\*, B\*が得られる。

【0047】図5は輝度信号及びカラー信号に対する種々の処理の流れを示す図である。図5(A)では、図4に示したように、輝度信号Y Iとカラー信号RGBとから色差信号Y I, U, Vを得る。

【0048】図5(B)では、輝度信号Y Iを高周波成分Y I Hと低周波成分Y I Lとに分け、これを色差信号Y I I, U, Vと合成して色差信号(Y I H+Y I I L), U, Vを得る。

【0049】図5(C)では、輝度信号Y Iを高周波成分Y I Hと低周波成分Y I Lとに分け、高周波成分Y I Hをカラー信号RGBに加えてカラー信号(R+Y I H), (G+Y I H), (B+Y I H)を得る。高周波成分Y I Hをカラー信号R, G, Bに加えることによって、解像度を疑似的に高めることができる。

【0050】図5(D)では、輝度信号の代用となるカラー信号Gを高周波成分GHと低周波成分GLとに分け、高周波成分GHをカラー信号RBに加えてカラー信号(R+GH), (GH+GL), (B+GH)を得る。

【0051】上述したように、本実施形態によると、2つのラインセンサ31A, 31Bが輝度情報を得るために用いられているので、輝度用のラインセンサが1つの場合と比較して2倍の受光量を得ることができ、被写体が暗い場合でも鮮明な被写体像を得ることができる。また、輝度用のラインセンサ31A, 31Bは、カラー用のラインセンサのように前面にカラーフィルタが設けられていないので、受光量が低下することがなく、大きな受光量を得ることができる。

【0052】また、複数のラインセンサを用いる場合であっても、光軸に沿って入射する光をプリズムによって分光して各ラインセンサに露光する構成の場合と比較すると、本実施形態の場合においては、各ラインセンサ31A, 31Bに対する光軸が別であるので、それぞれの光軸に沿って入射する光を100%利用することができ、受光量を大きくすることができる。3つのラインセンサ31A, 31B, 31Cを並列に配置することによって別光軸を実現し、上述の効果を得ることができるので、構成が簡単である。

【0053】そして、2つのラインセンサ31A, 31Bから得られる信号S1に基づいて合成補間処理を行うことによって、輝度信号の解像度を高めることができ

る。画素ずらし機能における合成補間処理を行うための2つの信号として、例えば視感度の高いG(緑)のカラー信号を用いた場合と比較すると、本実施形態のようにカラー信号でない輝度信号を用いた場合の方が、カラー成分の解像度バランスとして有利である。G(緑)を輝度代用信号として用いた場合には、R(赤)とB(青)の情報が輝度に反映されないからである。したがって、被写体がR(赤)成分とB(青)成分のみを有し、G(緑)成分を有しない場合には、画素ずらし機能による効果も全く得られない。

【0054】上述の実施形態では、画素ずらし機能のための2つの輝度信号Y1, Y2を用いて合成補間処理を行った場合について説明したが、画素ずらし機能を有しない場合でもよい。次にその場合の例について説明する。

【0055】図15は2つのラインセンサ31A, 31Cによる構成例を示す図、図16は図15の構成を光学的に等価なモデルとして示す図、図17は図15のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

【0056】図15においては、カラー用のラインセンサ31Cとは別に、1つの輝度用のラインセンサ31Aが設けられている。輝度用のラインセンサ31Aが被写体から入射する光を受光するので、それだけ受光量が増大し、カラー用のラインセンサ31Cのみの場合と比較して感度が向上する。図16に示すように、2つのラインセンサ31A, 31Cは、光学的には間隔を開けずに配置されたものと等価である。ラインセンサ31A, 31Cの読み取りタイミング(ライン転送周期)は1ライン分である。

【0057】図18は3つのラインセンサ31A, 31B, 31Cによる構成例を示す図、図19は図18の構成を光学的に等価なモデルとして示す図、図20は図18のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

【0058】図18においては、カラー用のラインセンサ31Cとは別に、輝度用の2つのラインセンサ31A, 31Bが設けられている。2つのラインセンサ31A, 31Bが被写体から入射する光を受光するので、受光量がより増大し、図15の場合と比較して感度がさらに向上する。ラインセンサ31A, 31B, 31Cの読み取りタイミングは2ライン分である。1ライン分では輝度信号Yが重なるからである。

【0059】上述したように、本実施形態によると、被写体から入射する光量を増大して輝度の低下を防ぐことができる。したがって、走査速度を速めて手振れの影響を低減することができる。また、ラインセンサの画素数以上に実効解像度を向上させることができる。

【0060】上述の実施形態の電子カメラ1において、2つのラインセンサ31A, 31BによってG(緑)を

受光するようにし、ラインセンサ 31C によって R

(赤) 及び B (青) を受光するようにしてもよい。その他、ラインセンサの個数、構成、配置、読み取りのタイミング、電子カメラ 1 の全体又は各部の構成などは、本発明の主旨に沿って適宜変更することができる。

#### 【0061】

【発明の効果】請求項 1～3 の発明によると、被写体から入射する光量を増大して輝度の低下を防ぎ、走査速度を速めて手振れの影響を低減することができる。

【0062】請求項 2 及び 3 の発明によると、ラインセンサの画素数以上に実効解像度を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る電子カメラの概略の構成を示す図である。

【図 2】他の実施形態の電子カメラの概略の構成を示す図である。

【図 3】電子カメラの制御回路の概略を示すブロック図である。

【図 4】電子カメラの制御回路による信号及び画像データの処理シーケンスを示す図である。

【図 5】輝度信号及びカラー信号に対する種々の処理の流れを示す図である。

【図 6】電子カメラのラインセンサの構成例を示す図である。

【図 7】図 6 のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

【図 8】ラインセンサの他の配置例を示す図である。

【図 9】図 8 のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

【図 10】輝度信号の合成補間処理を説明するための図

である。

【図 11】輝度信号の画素ずらしオーバーサンプリング処理を説明するための図である。

【図 12】カラー信号の画素補間オーバーサンプリング処理を説明するための図である。

【図 13】カラー信号のオーバーサンプリングを説明するための図である。

【図 14】空間フィルタの例を示す図である。

【図 15】電子カメラのラインセンサの他の構成例を示す図である。

【図 16】図 15 のラインセンサの構成を光学的に等価なモデルとして示す図である。

【図 17】図 15 のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

【図 18】電子カメラのラインセンサの他の構成例を示す図である。

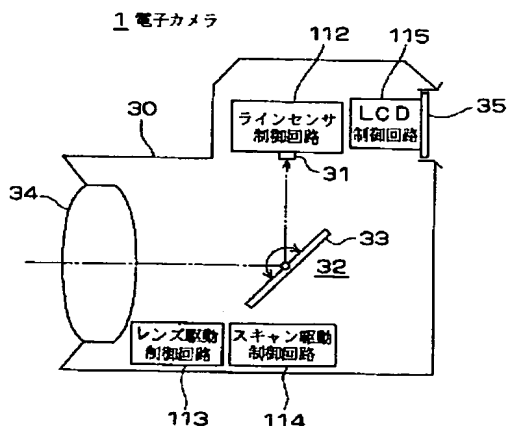
【図 19】図 18 のラインセンサの構成を光学的に等価なモデルとして示す図である。

【図 20】図 18 のラインセンサの副走査方向の読み取りタイミングを示す図である。

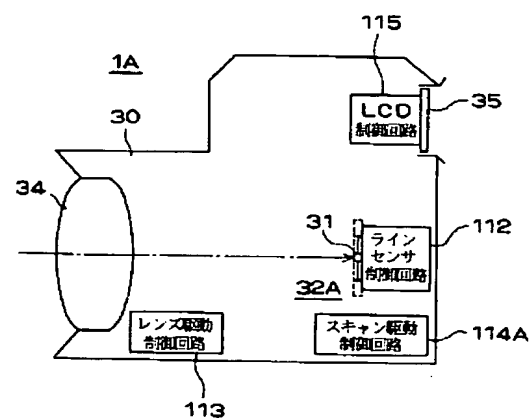
#### 【符号の説明】

- 1, 1A 電子カメラ (ラインセンサカメラ)
- 31A, 31B ラインセンサ (輝度用ラインセンサ)
- 31C ラインセンサ (カラー用ラインセンサ)
- 32, 32A ライン走査機構 (走査機構)
- 125 画像処理部 (演算処理手段、合成補間処理手段)
- DP1A, DP1B 画像データ (輝度情報)
- DP1C 画像データ (カラー情報)
- DP1S 画像データ (高解像度輝度情報)

【図 1】

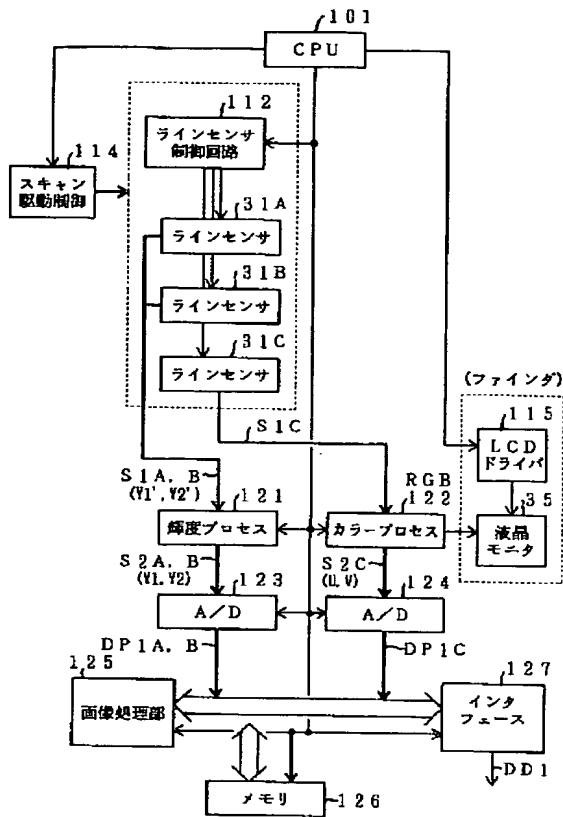


【図 2】

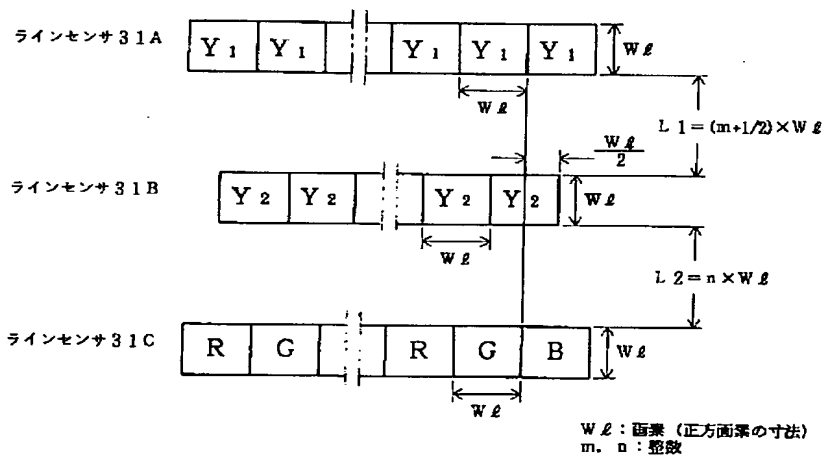




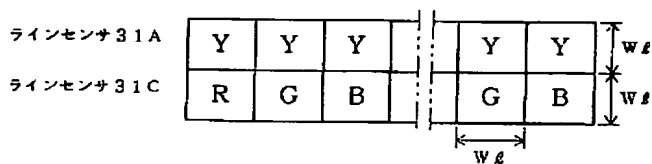
【図3】



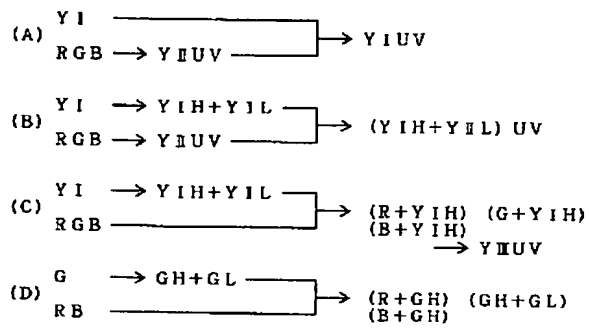
【図6】



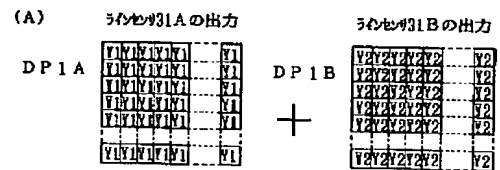
【図16】



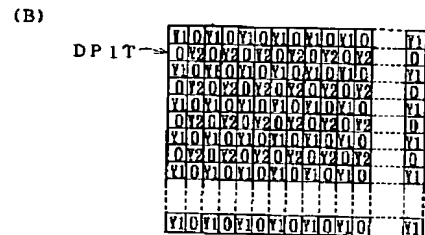
【図5】



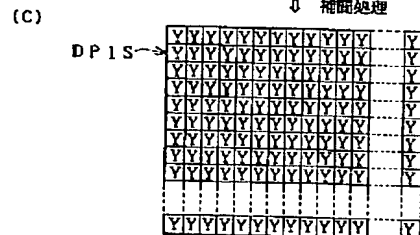
【図10】



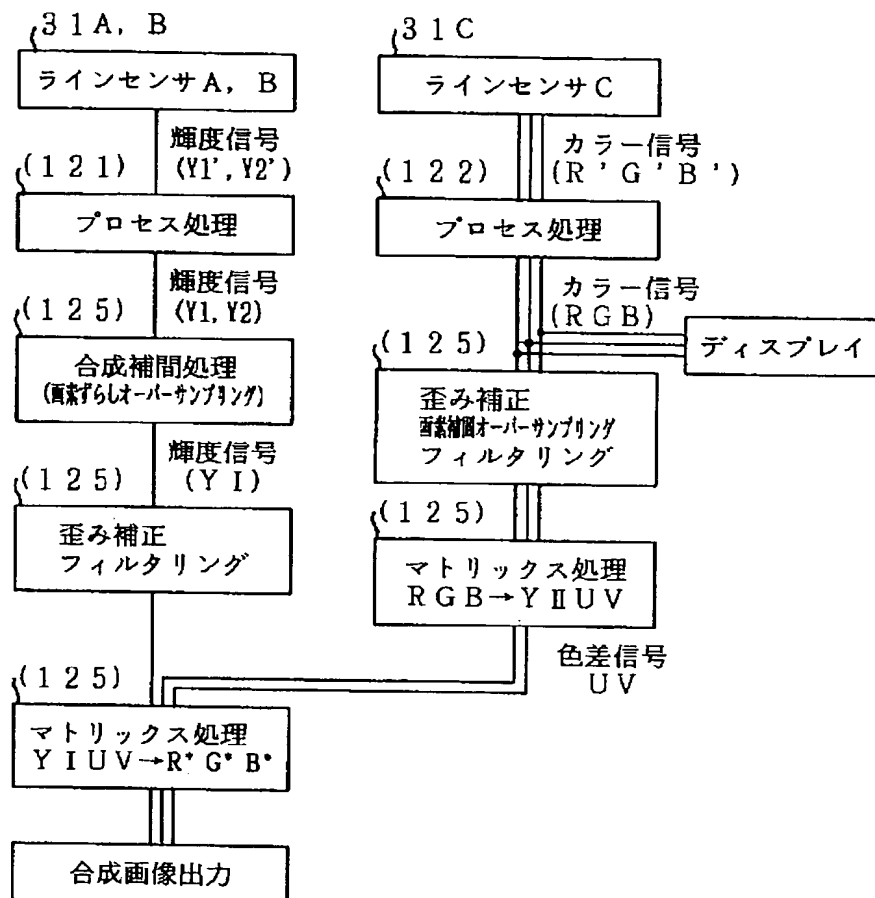
↓ 合成処理



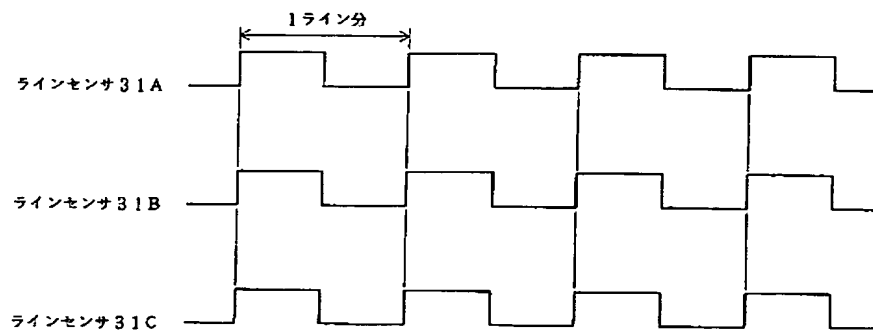
↓ 補間処理



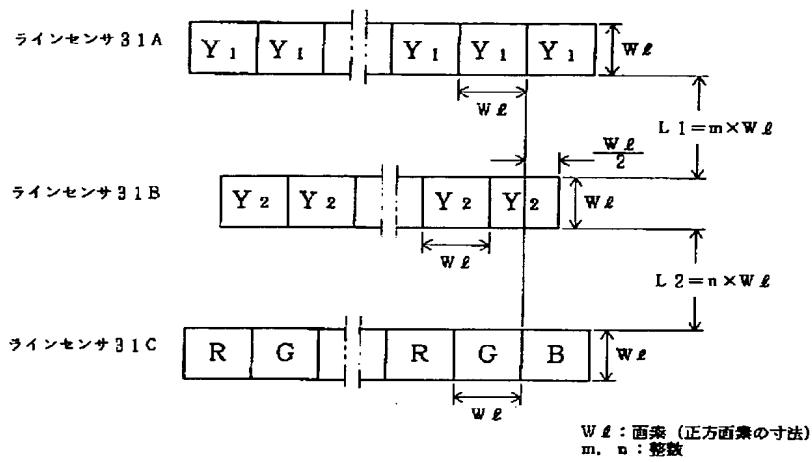
【図4】



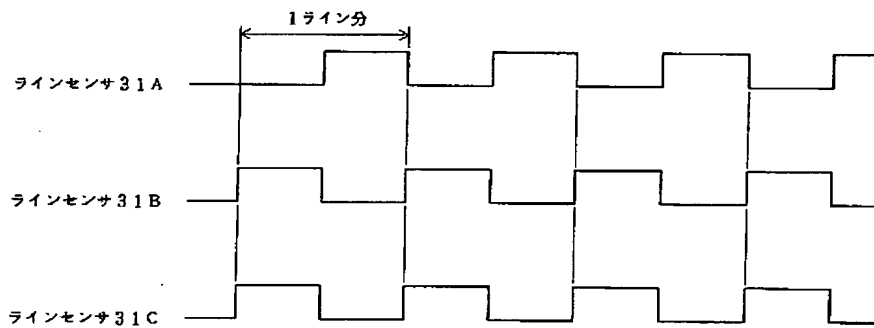
【図7】



【図8】



【図9】



【図14】

(A)

0	$\frac{1}{4}$	0
$\frac{3}{4}$	1	$\frac{1}{4}$
0	$\frac{1}{4}$	0

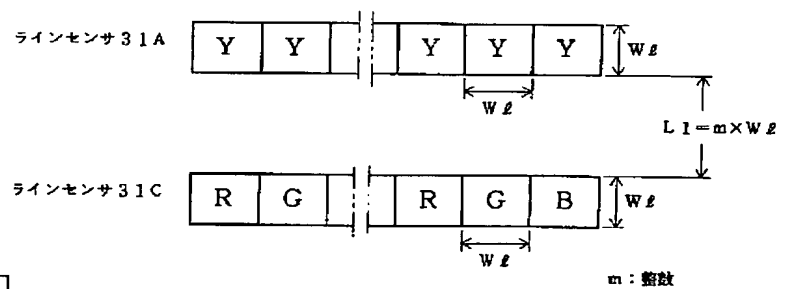
(B)

$\frac{1}{2}$
1
$\frac{1}{2}$

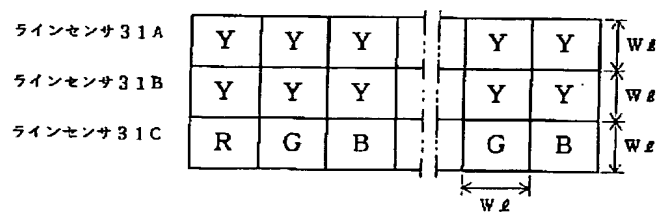
(C)

$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$	1	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

【図15】

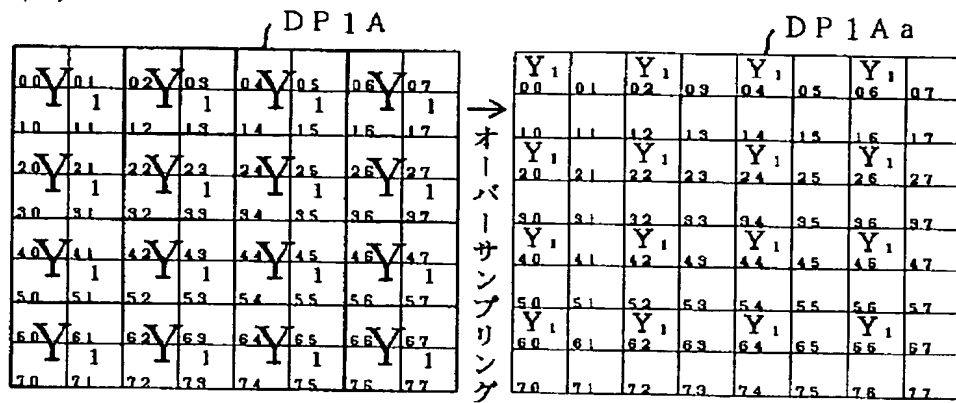


【図19】

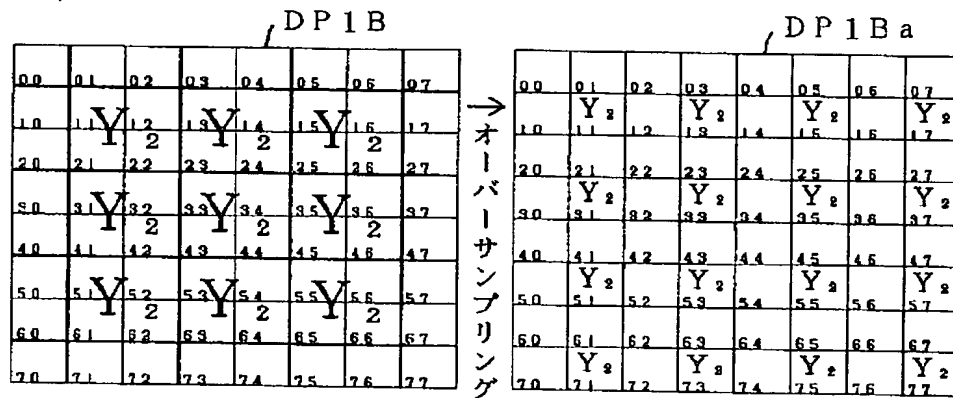


【図11】

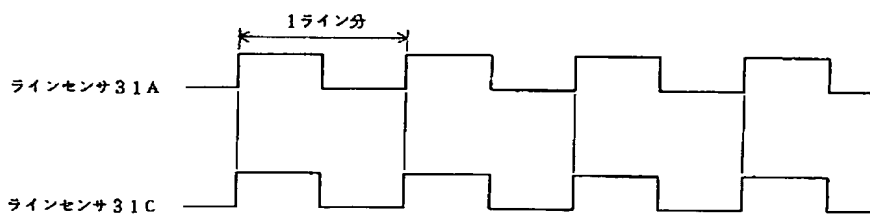
(A)



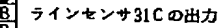
(B)



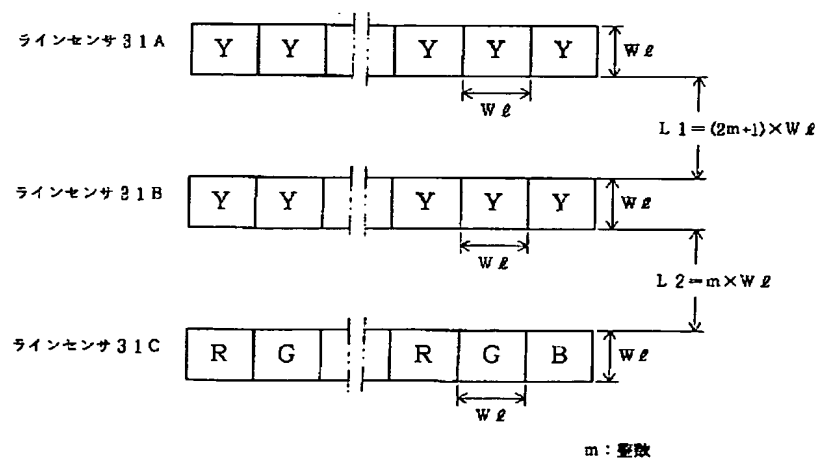
【図17】



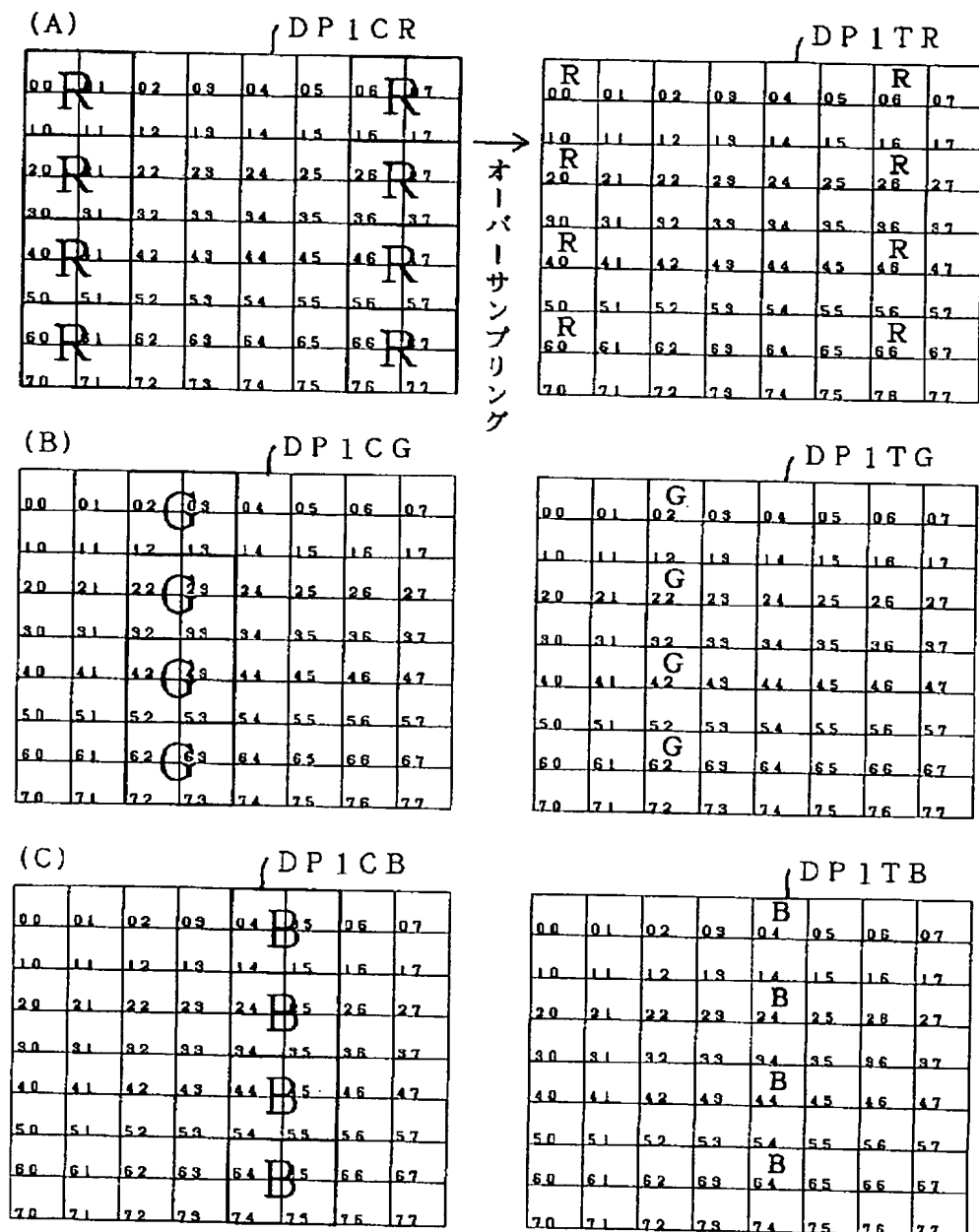
A)



**E**



【図13】



【図 20】

